

PROSIDING SEMINAR NASIONAL GEOFISIKA 2014

Optimalisasi Sains dan Aplikasinya Dalam Peningkatan Daya Saing Bangsa

Makassar, 13 September 2014

PENGARUH WAKTU *LOOPING* TERHADAP NILAI KOREKSI HARIAN DAN ANOMALI MAGNETIK TOTAL PADA PENGOLAHAN DATA GEOMAGNET STUDI KASUS : DAERAH KARANG SAMBUNG¹*La Ode Marzujriban, ²Sabriabto Aswad*¹*Mahasiswa Program Studi Geofisika, Jurusan Fisika, Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin*²*Dosen Program Studi Geofisika, Jurusan Fisika, Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin**imaniban@gmail.com***Sari**

Metoda Geomagnet merupakan Metoda Geofisika yang dapat dilakukan untuk menentukan suseptibilitas material disekitar tempat pengukuran, adapun pengukuran dengan menggunakan Metoda ini biasanya dilakukan dengan dua cara dalam hal pengambilan data yakni dilakukan dengan menggunakan dua alat untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat dan pada keadaan tertentu dilakukan dengan menggunakan satu alat namun data yang didapatkan akan kurang akurat serta bergantung pada waktu *Looping* yang tentukan. Dengan menggunakan data pengukuran yang menggunakan dua alat di daerah Karang Sambung, maka dapat dilakukan simulasi pengukuran seolah – olah hanya menggunakan satu alat, dan dengan mencacah waktu *Looping* mulai dari 10 hingga 60 menit dan dilakukan koreksi harian untuk mendapatkan nilai anomali magnetik total didapati bahwa terdapat perubahan yang signifikan pada pengukuran dengan waktu *Looping* diatas 50 menit dimana dalam persen, perbedaan nilai anomali magnetik total hasil simulasi jika dibandingkan dengan pengukuran yang dilakukan menggunakan dua alat mulai dari waktu *Looping* 10 hingga 60 menit yakni 7.232%, 5.335%, 11.077%, 24.138%, -14.807%, 1412.1711% sehingga dapat disimpulkan pada kasus ini apabila pengukuran dilakukan dengan menggunakan satu alat, waktu *Looping* yang digunakan sebaiknya mulai dari 10 – 30 menit dan sangat tidak dianjurkan untuk melakukan pengukuran dengan waktu *Looping* diatas 50 menit karena perbedaan persentase yang sangat jauh pada hasil nilai anomali magnetik total yang diperoleh jika dibandingkan dengan pengukuran menggunakan dua alat.

Kata kunci : Geomagnet, Koreksi, *Looping*.**Pendahuluan**

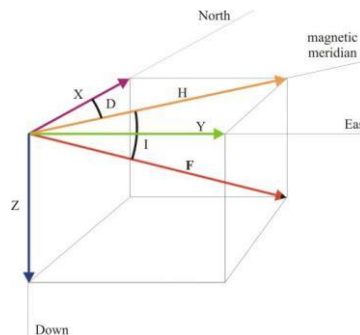
Metoda Geomagnet merupakan Metoda yang digunakan untuk memperkirakan gambaran bawah permukaan bumi berdasarkan karakteristik magnetiknya. Metoda ini didasarkan pada pengukuran intensitas medan magnet pada batuan yang timbul karena pengaruh dari medan

magnet bumi saat batuan itu terbentuk.

Bumi merupakan sebuah benda magnet raksasa. Letak kutub utara dan selatan magnet bumi tidak berimpit dengan kutub geografis. Pengaruh kutub utara dan selatan magnet bumi dipisahkan oleh khatulistiwa magnet. Intensitas magnet akan bernilai maksimum di kutub dan minimum (nol) di khatulistiwa. Karena letak yang berbeda terdapat perbedaan antara arah utara magnet dan geografi yang disebut deklinasi. Arah polarisasi benda magnet akan ditentukan oleh nilai inklinasi dimana benda tersebut diletakkan (Broto & Putranto 2011).

Medan magnet bumi terkarakterisasi oleh parameter fisis atau disebut juga elemen medan magnet bumi (gambar I), yang dapat diukur yaitu meliputi arah dan intensitas kemagnetannya. Parameter fisis tersebut meliputi :

- Deklinasi (D), yaitu sudut antara utara magnetik dengan komponen horizontal yang dihitung dari utara menuju timur
- Inklinasi(I), yaitu sudut antara medan magnetik total dengan bidang horizontal yang dihitung dari bidang horizontal menuju bidang vertikal ke bawah.
- Intensitas Horizontal (H), yaitu besar dari medan magnetik total pada bidang horizontal.
- Medan magnetik total (F), yaitu besar dari vektor medan magnetik total.



Gambar I. Tiga Elemen medan magnet bumi (Ismail,2010).

PROSIDING SEMINAR NASIONAL GEOFISIKA 2014

Optimalisasi Sains dan Aplikasinya Dalam Peningkatan Daya Saing Bangsa

Makassar, 13 September 2014

Gaya magnet yang ditimbulkan oleh dua buah kutub yang berlawanan dan terpisah sejauh r dengan muatan masing-masing disebut sebagai m_1 dan m_2 , ditulis dengan persamaan 1:

$$\vec{F} = \frac{1}{\mu} \frac{m_1 m_2}{r^2} \hat{r} \quad \dots\dots\dots(1)$$

dimana :

F = Gaya Magnetik
 m = Muatan (kutub magnet)
 μ = Permeabilitas Magnetik
 r = Jarak antar Muatan
 \hat{r} = Vektor satuan Jarak

Jika sekarang suatu benda diletakkan dalam suatu medan magnet dengan kuat medan H , akan terjadi polarisasi benda tersebut besarnya ditulis dengan persamaan 2 :

$$\vec{I} = k \vec{H} \quad \dots\dots\dots(2)$$

dimana :

\vec{I} = Intensitas Magnetik k = Suseptibilitas
 H = Kuat Medan Magnet

Pada Metoda Geomagnet variasi medan magnet yang terukur di permukaan merupakan target dari survey magnetik (anomali magnetik). Besarnya anomali magnetik berkisar ratusan sampai dengan ribuan nano-tesla, tetapi ada juga yang lebih besar dari 100.000 nT yang berupa endapan magnetik. Secara garis besar anomali ini disebabkan oleh medan magnetik remanen dan medan magnet induksi. Medan magnet remanen mempunyai peranan yang besar pada magnetisasi batuan yaitu pada besar dan arah medan magnetnya serta sangat rumit diamati karena berkaitan dengan peristiwa kemagnetan yang dialami sebelumnya.

Dalam survei magnetik, efek medan remanen akan diabaikan apabila anomali medan magnetik kurang dari 25 % medan magnet utama bumi (Telford, 1976), sehingga dalam pengukuran medan magnet berlaku :

$$\vec{H}_T = \vec{H}_M + \vec{H}_A$$

dimana :

\vec{H}_T : medan magnet total bumi
 \vec{H}_M : medan magnet utama bumi

\vec{H}_A : medan magnet anomali

Apabila $H_A \ll H_T$ dan arahnya hampir sama maka anomali magnetik total dapat dihitung sebagai berikut :

$$\vec{H}_{Total} = \vec{H}_T + \vec{H}_M$$

Untuk nilai medan magnet bumi bergantung pada waktu pengukuran serta letak geografis daerah penelitian, nilai medan magnet bumi direpresentasikan oleh nilai IRGF (International Reference of Geomagnetic Field).

Data dan Metoda / Data and Method

Dengan menggunakan data sekunder yang diperoleh dari pengukuran menggunakan Metoda Geomagnet disekitar daerah Karang Sambung menggunakan dua alat magnetometer dilakukan skenario seolah-olah pengukuran dilakukan hanya dengan menggunakan satu alat. Pengolahan dimulai dengan melakukan pencacahan waktu *Looping* dimulai dari 10 hingga 60 menit. Lalu dilakukan penghitungan nilai koreksi variasi harian (diurnal change rate) dengan perhitungan yakni :

$$\text{Diurnal change rate} = \frac{pb.n+1 - pb.n}{tb.n+1 - tb.n}$$

dimana :

$Pb.n+1$ = Pembacaan alat di base $n+1$
 $Pb.n$ = Pembacaan alat di base n
 $Tb.n+1$ = waktu di base $n+1$
 $PT.n$ = waktu alat di base n

Selanjutnya dilakukan penghitungan koreksi drift yang merupakan koreksi karena adanya perbedaan pembacaan magnetometer pada tempat yang sama jika pengukuran dilakukan dengan cara *Looping* dengan menggunakan perhitungan :

$$\text{Base drift loop} = Pb.n - Pb.\text{awal} \text{ dimana :}$$

$Pb.n$ = Pembacaan alat di base ke $-n$
 $Pb.\text{awal}$ = Pembacaan alat di base awal

Setelah menghitung kedua parameter diatas kemudian dilakukan perhitungan nilai koreksi untuk pengolahan data *Looping* berdasarkan waktu *Looping* yang telah ditentukan menggunakan persamaan :

$$\text{Nilai koreksi} = P.sta - KH*(T.sta - T.base) - BDL$$

PROSIDING SEMINAR NASIONAL GEOFISIKA 2014

Optimalisasi Sains dan Aplikasinya Dalam Peningkatan Daya Saing Bangsa

Makassar, 13 September 2014

Dimana :

P.pos = Pembacaan di Stasitun Pengamatan

KH = Koreksi Harian

T.Pos = Waktu pembacaan di Stasiun Pengamatan

T.Base = Waktu pembacaan di *Base* sebelumnya BDL = *Base Drift loop*

Data yang telah didapatkan kemudian dikurangkan dengan nilai IRGF (International Reference of Geomagnetic Field yang medan magnet Bumi yang mempengaruhi secara signifikan pengolahan data yang dilakukan.

Hasil dan Diskusi

Berikut merupakan tabel yang memperlihatkan hasil pengolahan data hingga tahap Nilai koreksi sebelum dikurangi dengan nilai IRGF.

full	10 menit	20 menit	30 menit	40 menit	50 menit	60 menit
45050	45050	45050	45050	45050	45050	45050
44918,7	45041,8	45058	45057	45057,1	45057,8	45064,1
45105,4	45103,6	45142	45144,7	45144,8	45146,8	45163,6
44888,7	44852,2	44885,8	44890,1	44890,4	44893,6	44920,9
45323,9	45307,4	45321,8	45327,5	45327,8	45332	45367,7
45142,1	45142,1	45142,1	45148,8	45149,1	45154,1	45198,1
45209,2	45219,7	45218,8	45224,4	45224,8	45230,5	45278,8
45191,1	45205,1	45203,3	45207,8	45208,2	45214,7	45269,3
45172,8	45178,3	45173,6	45177	45177,5	45184,7	45245,6
45248,8	45244,4	45242,6	45244,8	45244,7	45253,2	45324,6
45504,8	45503,7	45503,4	45504,6	45503,8	45513,5	45595,4
45430,9	45438,3	45434,2	45435,1	45433,6	45444,3	45532,5
45389,2	45382,7	45377,5	45378,2	45375,8	45387,7	45482,2
45267,6	45267,6	45257,1	45257,6	45253,9	45267,6	45372,6
45273,2	45278	45269,6	45270	45265,7	45275,7	45389,4
45226,4	45231,2	45229,1	45229,2	45223,3	45222,1	45361,8
45277,1	45282,3	45282,7	45285,4	45277,5	45285,1	45422,1
45367,6	45371,5	45372,2	45376,9	45368	45350	45513,4
45419,3	45417,5	45418,3	45428,3	45415,7	45388,4	45582,5
45280,9	45280	45280,1	45292,8	45279,8	45239,4	45428,5
45230,1	45240,3	45223,4	45249,6	45237	45187,5	45385,1
45185,89	45222,8	45177,6	45242,5	45232,2	45160,7	45377,6
45205,21	45185,4	45158,3	45246,8	45240,2	45148,8	45382,6
45185,7	45182,3	45137,5	45201,4	45198,6	45103,4	45337,5
45402,7	45405,4	45373,5	45417,7	45414,4	45320	45554,1
45299,1	45309,9	45288,6	45318,1	45315,9	45220,5	45454,7
45214,9	45217,6	45214,1	45219	45218,6	45121,7	45355,9
45152,5	45186,1	45149,1	45155,5	45167,8	45071,2	46208,2
44844,9	44851,7	44817,7	44830,5	44855,1	44759,2	46798,9
45080,8	45079,2	45045,1	45064,4	45101,3	45008	47948,5
44954,12	44983,3	44959,1	44989,5	45048	44953,8	49476,2
45150,16	45150	45163,6	45172,4	45243,2	45149,7	50574,8
45155,72	45155,7	45196,6	45158,9	45248,1	45155,6	51934,9
45208,32	45226,3	45262,8	45208,1	45300,2	45211,6	52664,5
45145,72	45172,7	45188,4	45108,9	45200,4	45121,3	53894
44950,5	44950,5	44950,5	44859,3	44950,5	44877	54121,6
45193,67	45200,9	45199	45204,74	45217,81	45178,88	46805,84

Tabel 1. Hasil pengolahan sebelum dikurangi dengan nilai IRGF

Berikut merupakan nilai IRGF untuk masing – masing lokasi pengukuran (kolom berwarna orange) serta nilai anomali

magnetik total untuk masing – masing waktu *Looping* (Kolom yang berwarna biru) serta dibaris paling bawah merupakan rata-rata dari nilai yang ada diatasnya (baris berwarna Hijau).

igrf	full	10 menit	20 menit	30 menit	40 menit	50 menit	60 menit
45158,1	-108,1	-108,1	-108,1	-108,1	-108,1	-108,1	-108,1
45153,6	-241,4	-118,5	-102,1	-101,1	-101	-100,3	-94
45153,5	-52,7	-54,5	-16,1	-13,4	-13,3	-11,3	5,5
45153,4	-289,4	-305,9	-272,3	-268	-267,7	-264,5	-237,2
45153,1	165,8	149,3	163,7	169,4	169,7	173,9	209,8
45153,1	-16	-16	-16	-9,3	-9	-4	38
45153,6	51,1	61,6	60,7	66,3	66,7	72,4	120,7
45153,3	33	47	45,2	49,7	50,1	56,6	111,2
45153,1	14,7	18,2	15,5	18,9	19,4	26,6	87,5
45152,6	90,7	86,3	84,5	86,7	86,6	95,1	166,5
45152,4	346,7	345,8	345,3	346,5	345,7	355,4	437,3
45152,1	272,8	278,2	276,1	277	275,5	286,2	374,4
45151,9	211,1	224,6	219,4	220,1	217,7	229,6	324,1
45151,9	109,5	109,5	99	99,5	95,8	109,5	214,5
45146,7	115,1	119,9	111,5	111,9	107,6	117,6	231,3
45146,9	68,3	73,1	71	71,1	65,2	64	203,7
45147,1	119	124,2	124,6	127,3	119,4	107	264
45147,3	209,5	213,4	214,1	218,8	209,9	191,9	355,3
45147	281,2	259,4	260,2	268,2	257,6	230,3	404,4
45147,5	122,8	121,9	122	134,7	121,7	81,3	270,4
45147,8	72	82,2	65,3	91,5	78,9	29,4	227
45147,6	7,79	64,7	19,5	84,4	74,1	2,6	219,5
45148,1	47,11	7,3	0,2	88,7	82,1	-9,5	224,5
45148,2	27,6	4,2	-20,6	43,3	38,5	-54,7	179,4
45148,2	244,6	247,3	215,4	259,6	256,3	161,9	396
45148	141	151,8	130,5	160	157,8	62,4	296,6
45148,2	56,8	59,5	56	60,9	60,5	-36,4	197,8
45147,5	-5,6	8	-9	-2,6	9,7	-86,9	1050,1
45125,5	-313,2	-306,4	-340,4	-327,6	-303	-398,9	1640,8
45147,7	-97,3	-78,9	-113	-93,7	-56,8	-152,1	2790,4
45148,2	-203,98	-194,8	-199	-168,6	-110,1	-204,3	4318,1
45148,4	-7,94	-8,1	5,5	14,3	85,1	-8,4	5416,7
45148,5	-2,38	-2,4	38,5	0,8	90	-2,5	6776,8
45148,4	50,22	68,2	104,7	50	142,1	63,5	7506,4
45148,2	-12,38	14,6	28,3	-49,2	42,3	-36,8	8535,9
45147,9	-207,6	-207,6	-207,6	-298,8	-207,6	-281,1	8963,5
45149,3	35,5678	42,8	40,9028	46,8444	59,7056	20,7611	1447,74

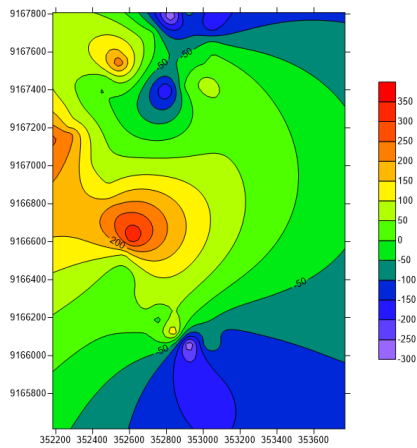
Tabel 2. Nilai IRGF dan Anomali Magnetik Total

Dari nilai anomali magnetik total yang diperoleh, jika dirata- rata kan lalu dipersentasikan berdasarkan rata-rata dari pengukuran tanpa *Looping* terlihat bahwa terdapat selisih yang cukup signifikan yakni untuk waktu *Looping* 10 hingga

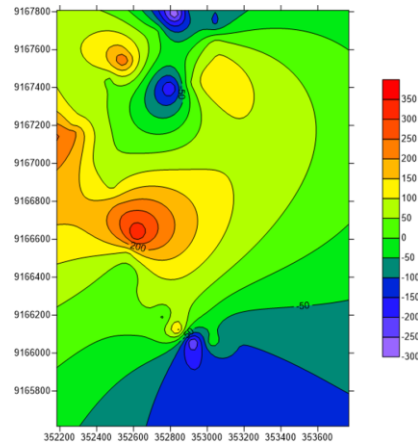
60 menit masing-masing 7.232%, 5.335%, 11.077%, 24.138%, -14.807%, 1412.1711% hal ini dikarenakan selisih waktu dalam melakukan *Looping* menjadi parameter penting dalam menghitung nilai koreksi harian yang nantinya akan berpengaruh pada pembuatan peta kontur yang memperlihatkan distribusi anomali Magnetik didaerah pengukuran, meski demikian terlihat bahwa nilai IRGF yang menjadi referensi anomali Magnetik bumi tidak berubah begitu drastis disetiap titik pengambilan data karena titik- titik pengambilan data tidak terlalu jauh satu sama lain.

PROSIDING SEMINAR NASIONAL GEOFISIKA 2014

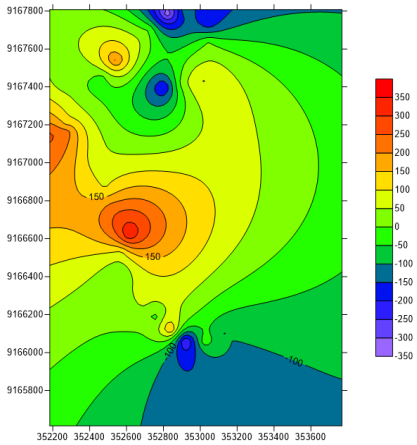
Optimalisasi Sains dan Aplikasinya Dalam Peningkatan Daya Saing Bangsa
Makassar, 13 September 2014



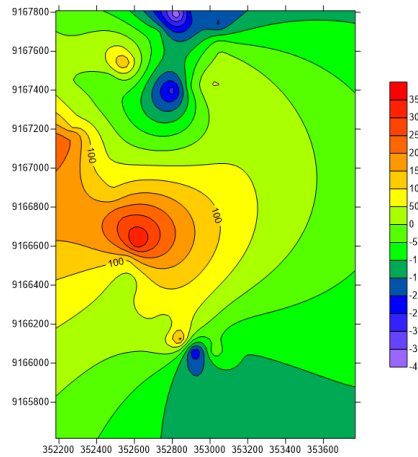
Gambar 3. Kontur Untuk *Looping* 10 menit



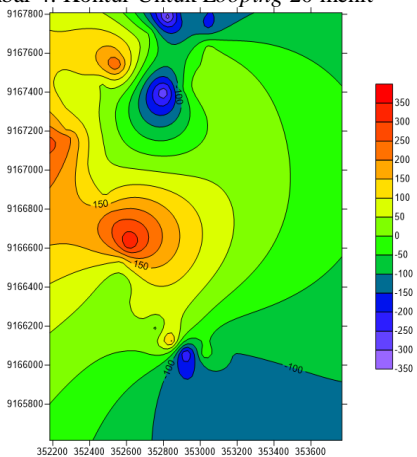
Gambar 6. Kontur Untuk *Looping* 40 menit



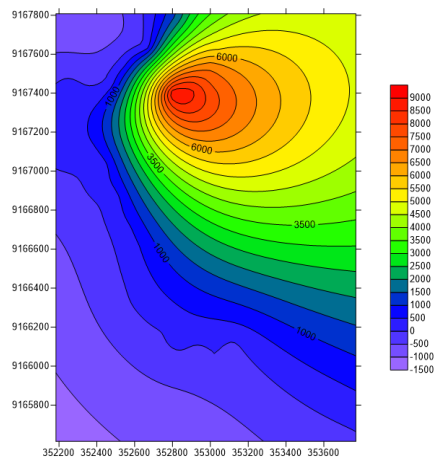
Gambar 4. Kontur Untuk *Looping* 20 menit



Gambar 7. Kontur Untuk *Looping* 50 menit



Gambar 5. Kontur Untuk *Looping* 30 menit



Gambar 8. Kontur Untuk *Looping* 60 menit

PROSIDING SEMINAR NASIONAL GEOFISIKA 2014

Optimalisasi Sains dan Aplikasinya Dalam Peningkatan Daya Saing Bangsa
Makassar, 13 September 2014

Dari pengolahan data dan hasil peta kontur terlihat bahwa pada *Looping* 10 hingga 50 menit tidak terlihat perbedaan yang mencolok pada kontur dalam hal interpretasi kualitatif namun pada kontur hasil *Looping* 60 menit terlihat jelas perbedaan yang signifikan dimana tidak terdapat beberapa kontur tertutup yang terlihat pada peta kontur sebelumnya hal ini menunjukkan pengaruh yang signifikan atas waktu *Looping* yang ditentukan terhadap peta kontur.

Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah pentingnya penentuan waktu *Looping* pada pengukuran anomali magnetik total pada suatu daerah dalam kasus ini waktu *Looping* sebaiknya antara 0 – 30 menit melihat hasil peta kontur serta rata-rata anomali magnetik total untuk sistem *Looping* jika dibandingkan dengan rata-rata pengukuran tanpa *Looping* terutama jika pengukuran dengan *Looping* dilakukan dengan rentang waktu diatas 50 menit.

Pustaka

- Broto, S.,Putranto, T.T. 2011. Aplikasi Metoda Panas Bumi dalam Eksplorasi Panas Bumi, TEKNIK, Vol. 32 No.1
2011 Hal. 79 - 87 ISSN 0852-1697.
- Ismail.2010.Metoda Geomagnetik.Universitas Sebelas
Maret.Surakarta.
- Telford, W.N. dkk, 1979, Applied Geophysics, Cambridge University Press, Cambridge, London, Newyork, Melbourne.